PUBLICATION 869 1964

CHAUX ET AUTRES AMENDEMENTS DU SOL



Agriculture Canada

On peut obtenir des exemplaires de cette publication à la
DIVISION DE L'INFORMATION
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DU CANADA
OTTAWA
K1A 0C7

Imprimé 1956
Révisé 1964
Réimprimé 1968, 1973, 1975

10M-37013 - 1:75
No. de cat.: A43-869F

LES AMENDEMENTS

Dans les régions humides, les sols souvent trop acides ne permettent pas aux grandes cultures de donner leur rendement maximum. Afin de corriger l'acidité, on pratique le chaulage, surtout dans l'Est du Canada. Par ailleurs, les sols des Prairies, généralement neutres ou légèrement alcalins requièrent rarement de chaulage.

La pierre à chaux broyée est l'amendement le plus souvent employé pour réduire l'acidité. De plus, la pierre calcitique (calcite), apporte du calcium, élément nutritif important, et la pierre dolomitique (dolomite), du magnésium. Les dépôts de marne et les coquillages de crabes, homards et mollusques sont une bonne source de calcaires.

L'addition de calcaires influe sur la solubilité de certains composés présents dans le sol et sur leur conversion en des formes assimilables dont bénéficient les cultures. En neutralisant l'acidité, les calcaires rendent le milieu propice au travail des bactéries du sol. Il faut, cependant, éviter le chaulage excessif lequel peut provoquer parfois des conditions contraires à la croissance des cultures.

Quelques plantes, certaines plantes ornementales en particulier, viennent mieux dans un sol acide. Un sol neutre ou légèrement alcalin, qui ne contient pas de chaux assimilable, peut être rendu plus acide par des applications de soufre. Certaines bactéries du sol transforment le soufre en acide sulfurique.

Le soufre est aussi un élément fertilisant. Dans les régions à sol boisé gris, (Gray Wooded) le soufre est essentiel à la croissance normale des plantes. Le gypse est une bonne source de soufre.

CHAUX ET AUTRES AMENDEMENTS DU SOL

H.J. Atkinson
Ferme expérimentale centrale

Les amendements calcaires, en usage depuis la plus haute antiquité, constituent le meilleur remède à l'acidité du sol, fréquente dans les régions humides.

La présente publication recommande les calcaires à employer, explique l'effet du chaulage sur le sol et les cultures, fournit des renseignements au cultivateur ou au jardinier désireux d'utiliser la chaux et donne des commentaires sur l'emploi du soufre pour augmenter l'acidité du sol.

LES CALCAIRES

Les calcaires comprennent la pierre à chaux (calcitique et dolomitique), la chaux hydratée, la chaux vive, la marne et les écailles d'huîtres ou autres coquillages. Les calcaires doivent être considérés avant tout comme des amendements; ils corrigent l'acidité du sol, apportent des principes nutritifs et stimulent la vie microbienne. La pierre à chaux broyée et la marne sont les calcaires les plus économiques, les plus satisfaisants et les plus généralement employés pour corriger l'acidité du sol.

RÉACTION DU SOL ET DES CULTURES

Les calcaires (composés de calcium et de magnésium) se dissolvent dans l'eau et peuvent être entraînés par l'eau de drainage. Cette perte constante de calcium est la grande cause du développement et de l'augmentation de l'acidité.

Le degré d'acidité ou d'alcalinité s'exprime par les chiffres zéro à 14 qu'on appelle le pH. Pour la plupart des sols, le pH varie entre 4.5 et 9.

Sol	pH
Très fortement acide	3.5 à 4.4
Fortement acide	4.5 à 5.4
Modérément acide	5.5 à 6.1
Légèrement acide	6.2 à 6.7
Neutre	6.8 à 7.2
Faiblement alcalin	7.3 à 8.0
Modérément alcalin	8.1 à 9.0
Fortement alcalin	9.1 et plus

Bien que le point neutre soit exactement représenté par le pH 7.0, les sols dont le pH se tient entre 6.8 et 7.2 sont considérés comme neutres.

L'échelle du degré d'acidité convenant aux récoltes est assez grande, pourvu qu'il y ait suffisamment de nourriture assimilable et d'humus dans le sol et que le drainage soit bon. La plupart des récoltes ordinaires, céréales, maïs, plantes-racines, trèfles, beaucoup de graminées, fraisiers et framboisiers se plaisent dans les sols modérément acides à faiblement alcalins. La luzerne, le mélilot, les betteraves fourragères, les choux, les choux-fleurs et les asperges préfèrent des sols légèrement acides à modérément alcalins. Les pommes de terre viennent bien dans des sols fortement acides qui s'opposent au développement de l'organisme de la gale. Quelques-unes des graminées, (agrostides, fétuques) préfèrent les sols fortement acides. Quelques plantes, telles que les bleuets et les atocas, ne poussent bien que sur des sols fortement acides.

EFFETS SUR LE SOL

L'application de chaux neutralise l'acidité, précipite les métaux tels l'aluminium et le manganèse parfois toxiques pour les plantes, et apporte du calcium et du magnésium. En réduisant l'acidité, les calcaires rendent le sol plus propice à la vie microbienne. Ils facilitent ainsi la conversion de la matière organique en azote et autres principes nutritifs assimilables.

SOURCES DE CHAUX

Pierre à chaux—il y a deux sortes de pierre à chaux, calcitique et dolomitique. La première se compose principalement de carbonate de calcium, la deuxième, de carbonates de calcium et de magnésium. Dans la pierre à chaux dolomitique, le carbonate de magnésium est généralement présent en quantité un peu moindre que le carbonate de calcium. Les deux sortes contiennent diverses quantités de matières minérales inertes.

Les qualité d'une pierre à chaux et son utilité comme amendement dépendent de sa composition chimique. Les pierres à chaux de la meilleure qualité contiennent au moins 95 p. cent, et les pierres de bonne qualité au moins 85 p. cent de carbonate de calcium ou de carbonates de calcium et de magnésium.

Le degré de finesse détermine dans une grande mesure la rapidité avec laquelle la pierre à chaux broyée se dissout dans le sol et, par conséquent, la rapidité avec laquelle elle corrige l'acidité et fournit du calcium aux plantes. Plus la pierre à chaux est broyée fine, plus elle se dissout rapidement et plus elle a d'action. Si l'on désire une action prompte, une pierre à chaux dont au moins 50 p. cent passe à travers un tamis de 80 mailles au pouce est satisfaisante. Si une action immédiate n'est pas de première importance, une pierre à chaux plus grossièrement broyée, dont 50 p. cent passe à travers un tamis de 40 mailles, peut être employée avec succès. Dans tous les cas, le tout devrait passer à travers un tamis de 10 mailles.

La *chaux vive,* connue également sous le nom de chaux caustique, est produite par la calcination de la pierre à chaux (carbonate de calcium) avec du bois ou du charbon. On peut faire ce brûlage dans un four d'une construction spéciale ou par la méthode plus simple de combustion en tas. La chaleur intense décompose le carbonate; le gaz carbonique est chassé et il reste de la chaux vive. La chaux vive est rarement employée parce qu'il est impossible de la distribuer uniformément à cause de la présence de gros fragments.

La *chaux éteinte,* appelée également chaux hydratée, résulte de l'union de l'eau à la chaux vive. Cette hydratation ou addition d'eau à la chaux vive s'accompagne d'un dégagement considérable de chaleur. La poudre gris blanchâtre ou blanc grisâtre ainsi obtenue a des propriétés nettement caustiques et alcalines. En se délitant, le tas de chaux gonfle à peu près au double de son volume initial, de sorte qu'un boisseau de chaux fraîchement éteinte pèse environ 40 livres, tandis que le poids moyen de la chaux vive est de 70 livres au boisseau. Cependant, le poids de la chaux vive varie de 60 à 100 livres au boisseau, suivant son degré de pureté et la perfection avec laquelle la calcination a été faite. En général, l'emploi de la chaux éteinte coûte plus cher que l'emploi de la pierre à chaux broyée ou de la marne.

La *chaux éteinte à l'air* résulte d'une longue exposition de la chaux vive à l'air. La chaux absorbe d'abord l'humidité, elle se convertit en hydrate (chaux éteinte); celle-ci se combine ensuite au gaz carbonique de l'atmosphère pour former le carbonate. La chaux éteinte à l'air a donc une composition variable; ce peut être essentiellement de la chaux hydratée avec un petit pourcentage de carbonate ou principalement du carbonate de calcium avec des traces seulement de chaux hydratée; la durée de l'exposition à l'air et la profondeur du tas sont les causes principales de ces variations.

La *marne* ou marne de coquillages—Se rencontre en gisements naturels consistant surtout en carbonate de calcium. Certaines marnes sont du carbonate de calcium presque pur, d'autres sont plus ou moins impures à cause de la présence d'argile, de sable, de matière organique, etc.; naturellement, ces dernières ont moins de valeur en agriculture. On peut considérer qu'une marne séchée à l'air et contenant de 80 à 90 p. cent de carbonate de calcium est de bonne qualité.

Les marnes, généralement d'une consistance molle et pâteuse, contiennent souvent beaucoup de petites coquilles. Séchées à l'air, elles deviennent friables et se désagrègent en une poudre grossière qui peut se distribuer uniformément. Il est rare que la marne séchée à l'air exige un broyage mécanique; c'est donc une source de chaux très bon marché et avantageuse, car assez souvent on peut avoir de la marne pour les frais de bêchage et de charriage.

La *marne indurée* est une substance dure comme de la roche, à structure alvéolée. Elle est déposée par les eaux des cours d'eau et ruisseaux riches en carbonate de calcium. On trouve, dans plusieurs vallées de la Colombie-Britannique, des gisements considérables de cette substance, composés presque entièrement de carbonate de calcium pur. Il est généralement nécessaire de broyer ces sortes de marnes pour pouvoir les appliquer uniformément.

Coquillages, moules et boues d'huîtres—Sur les côtes maritimes, on peut souvent se procurer presque sans frais des coquillages de mollusques, de crabes et de homards, ainsi que des boues contenant des quantités variables de coquillages de moules, d'huîtres, etc. Ces coquillages, composés presque entièrement de carbonate de calcium, peuvent être employés avec avantage sur les sols acides. Leur action est plutôt lente cependant, à moins que les coquillages ne soient écrasés ou broyés.

VALEURS COMPARATIVES DES COMPOSÉS CALCAIRES

Toutes les formes de calcaires employés en agriculture n'ont pas la même aptitude à corriger l'acidité. A ce point de vue, si l'on suppose que les diverses formes sont également pures, on considère que 56 livres de chaux vive équivalent à 74 livres de chaux fraîchement éteinte et à 100 livres de carbonate de calcium, que ce soit de la marne ou de la pierre à chaux broyée. La chaux éteinte à l'air peut être en partie de la chaux hydratée et en partie du carbonate; sa valeur sera donc intermédiaire entre celle de la chaux fraîchement éteinte et celle du carbonate; c'est-à-dire, 56 livres de chaux vive équivalent à 74 à 100 livres de chaux éteinte à l'air.

En outre, 84 livres de carbonate de magnésium sont égales en pouvoir neutralisant à 100 livres de carbonate de calcium et par conséquent, 100 livres de pierre à chaux dolomitique contenant 42 p. cent de carbonate de magnésium et 50 p. cent de carbonate de calcium sont égales en pouvoir neutralisant à 100 livres de carbonate de calcium pur. Donc, 2,000 livres de carbonate de calcium (pierre à chaux), 1,480 livres de chaux fraîchement éteinte (chaux hydratée), 1,120 livres de chaux vive et 1,840 livres de dolomite (50 p. cent de carbonate de calcium et 42 p. cent de carbonate de magnésium) ont une valeur égale pour corriger l'acidité.

Si la chaux vive vaut $7 la tonne, la pierre à chaux broyée, également débarassée de ses impuretés, vaudrait $3.92 la tonne, et la chaux fraîchement éteinte, $5.30 la tonne. Cette comparaison des poids et des valeurs peut servir d'une façon générale, mais lorsqu'on désire déterminer la valeur neutralisante exacte d'un échantillon, une analyse s'impose.

APPLICATION

On peut appliquer les calcaires en toute saison, mais il semble plus commode de le faire en automne ou au début du printemps. Lors des façons culturales du

printemps, on incorpore au sol les calcaires appliqués en automne. Il importe de faire une distribution égale.

La quantité de pierre à chaux broyée ou de marne à appliquer dépend du degré d'acidité du sol, de sa texture et de la culture. Elle peut varier d'une demi-tonne à l'acre sur un sol légèrement acide à deux tonnes sur sols fortement acides, mais dans les cas d'extrême acidité, on peut employer de plus grandes quantités. Les sols sablonneux légers demandent moins de chaux que les sols lourds. Les petites applications à fréquents intervalles sont jugées préférables aux fortes applications à longs intervalles.

Si l'on n'a pas d'autre matière calcaire, il est préférable d'éteindre la chaux vive plutôt que de la moudre avant de la distribuer. L'application de la chaux éteinte ne présente pas de grandes difficultés, mais sa nature caustique et son état poussiéreux en rendent la manutention désabréable. Pour la chaux vive et la chaux éteinte, formes caustiques de chaux, il vaut probablement mieux les appliquer à l'automne ou au cours de l'hiver.

AVANTAGES DU CHAULAGE

Le trèfle et la luzerne sont les cultures qui bénéficient le plus des applications de chaux, car ils ne viennent pas bien sur les sols très acides, et ils ont aussi besoin de beaucoup de chaux. L'application de chaux contribue également à prévenir la hernie des navets et des autres plantes sujettes à cette maladie, laquelle ne se propage que dans les sols acides. Cependant, l'emploi de la chaux doit se faire avec prudence dans le cas des sols destinés à la culture des pommes de terre; l'organisme de la gale des pommes de terre est inactif tant que le sol contient suffisamment d'acidité, mais il peut se développer activement dans un sol modérément acide ou alcalin.

LE SOUFRE

Le soufre est parfois employé pour augmenter l'acidité; son action sur le sol est donc tout le contraire de celle de la pierre à chaux. Appliqué dans des conditions favorables, et grâce à l'action des microrganismes, le soufre est converti en acide sulfurique, en l'espace de quelques semaines. Une livre de soufre produit approximativement trois livres d'acide sulfurique.

Afin de réduire le pH de 7.5 à 6.5, il faut incorporer, aux sols sablonneux, 400 à 600 livres de soufre à l'acre et 800 à 1000 livres, aux sols argileux. Le soufre s'est montré utile dans le traitement des sols alcalins noirs (Black Alkali); l'acide sulfurique qui s'y forme neutralise le carbonate de sodium présent. Il semble, cependant, qu'il soit moins efficace sur les sols calcaires contenant une bonne réserve de carbonate de calcium.

Le soufre est aussi un élément nutritif essentiel. La plupart des sols au Canada, les sols boisés gris exceptés, contiennent suffisamment de soufre.

L'application de fertilisants tels le sulfate d'ammoniaque, le sulfate de potassium et le superphosphate 20 p. cent, enrichit le sol de quantités considérables de soufre.

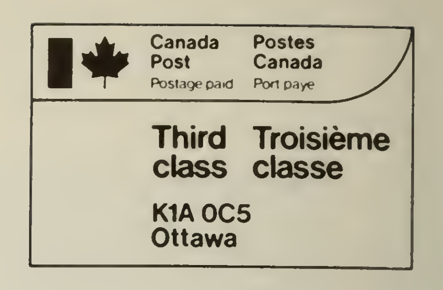
LE GYPSE

Le gypse (plâtre lorsqu'il est moulu), est un sulfate naturel de calcium dont il existe d'importants gisements dans différentes régions du Canada. Sa valeur principale comme amendement est probablement due à l'effet qu'il exerce sur les sols noirs alcalins et salins. Il fournit du calcium qui peut être utilisé par les plantes, mais il n'a aucune valeur pour corriger l'acidité du sol et, par conséquent, son

emploi en agriculture est peu répandu. En plus du calcium, le plâtre fournit du soufre. Lorsque le soufre fait défaut, les applications de gypse augmentent les rendements, surtout des cultures telles que les légumineuses, qui demandent des quantités plutôt fortes de soufre. On n'a pas besoin d'appliquer de gypse si on emploie du superphosphate ordinaire (20 p. cent), lequel contient du sulfate de calcium résultant de sa fabrication.



INFORMATION
Edifice Sir John Carling Building
930 Carling Avenue
Ottawa, Ontario
K1A 0C7



IF UNDELIVERED, RETURN TO SENDER EN CAS DE NON-LIVRAISON, RETOURNER À L'EXPÉDITEUR